

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГНИТНО-ИНДУКЦИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТОЛЩИНОМЕРА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗ ВНЕШНЕГО ПОЗИЦИОНИРУЮЩЕГО КОРПУСА.

©2022 г. Васильев Алексей Юрьевич¹, Никитина Ольга Артемовна².

Научный руководитель: д.т.н. Сясько Владимир Александрович³.

^{1,3} – ООО «Константа», 198097, г. Санкт-Петербург, Огородный переулок, д.21.

² - Санкт-петербургский Горный университет
199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2

¹ – vasilev.ay@bk.ru, +7 981 890 94 42

² - neketena200@mail.ru, +7 981 717 47 61

³ – 9334343@gmail.com

В современных условиях развития промышленного производства отдельное внимание уделяется покрытиям металлических изделий, которые позволяют решить вопросы защиты металла от коррозии, от воздействия внешней агрессивной среды или приданию поверхности металла дополнительных свойств (износостойкость, уменьшение трения, декоративные свойства и пр.). Особое место занимает измерение толщины покрытия (h , мкм) как одного из основных параметров, описывающих качество получаемого покрытия.

Среди задач по контролю толщины покрытия можно выделить задачи, которые подразумевают проведения измерений в труднодоступных местах (рис. 1, (а,б)).



Рисунок 1. Примеры измерения толщины покрытия в труднодоступных местах: внутренняя часть корпуса (а) и автомобильного диска (б)

Большинство производителей (Elcometer, Helmut Fischer, КОНСТАНТА и пр.) изготавливают преобразователи толщиномеров для решения задач измерения толщины покрытий в труднодоступных местах, как правило с вынесенным чувствительным



Рисунок 2. ЧЭ магнитно-индукционного преобразователя на шарнире (а) и статично расположенный на рукояти (б).

элементом (ЧЭ), который расположен в подвижном корпусе на шарнире (рис. 2а), или стационарно размещенный на длинной рукояти (рис. 2б).

Данная конструкция, как правильно, не имеет позиционирующего корпуса, обеспечивающего перпендикулярность оси преобразователя к касательной поверхности объекта контроля.

В связи с этим возникает необходимость оптимизации конструкции таким образом, при котором асимметричность магнитных полей (рис. 3), вызванная наклоном оси преобразователя, будет оказывать минимальное влияние на результаты измерений.

В ходе проведенных работ по разработке и оптимизации конструкции, были определены основные зависимости и принципы построения магнитно-индукционного

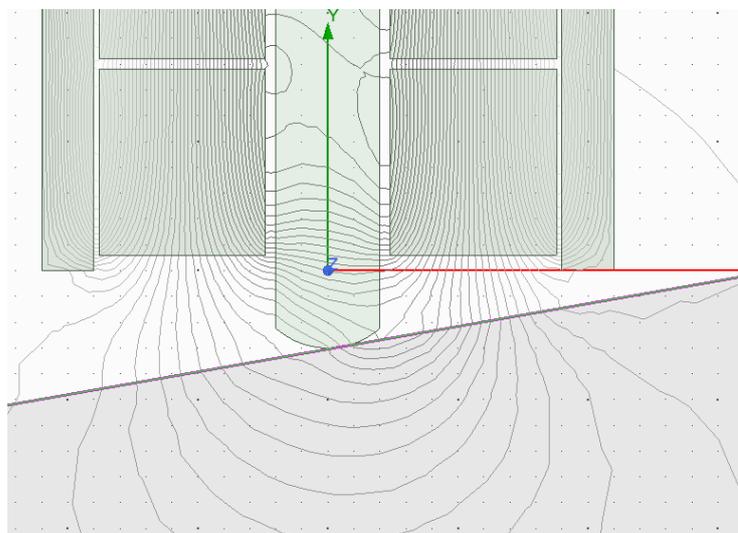


Рисунок 3. Картина асимметричности магнитного поля в случае наклона оси преобразователя относительно перпендикуляра к касательной на 10°

преобразователя, обеспечивающего 5% погрешность результатов измерения при наклоне оси преобразователя в пределах 10° . В докладе детально рассмотрены все нюансы, связанные с разработкой подобного рода преобразователей, а также сложности, возникающие при промышленном изготовлении подобной конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потапов А.И., Сясько В.А. Неразрушающие методы и средства контроля толщины покрытий и изделий. /Научное, методическое, справочное пособие. Санкт-Петербург. – СПб: Гуманистика, 2009 г
2. ISO 2178:2016 Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method
3. Syasko, V.A., Vasilev, A.Y. Pulsed Magnetic Thickness Measurement of Metal Coatings. *Russ J Nondestruct Test* **57**, 806–813 (2021).
<https://doi.org/10.1134/S1061830921090102>